

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 196 38 994 A 1**

⑤1 Int. Cl.⁸:
B 01 F 7/24
B 01 F 15/06
B 01 F 15/02
B 01 J 2/20
B 29 B 9/06
B 29 B 7/42
B 29 C 47/84
B 29 C 47/76
B 29 C 47/68

②1 Aktenzeichen: 196 38 994.1
②2 Anmeldetag: 23. 9. 96
④3 Offenlegungstag: 26. 3. 98

Nov 5

744 27 60

DE 196 38 994 A 1

⑦1 Anmelder:
Bühler AG, Uzwil, CH

⑦4 Vertreter:
Frommhold, J., Dr., Pat.-Ass., 38114 Braunschweig

⑦2 Erfinder:
Lengerich, Bernhard van, Dr., Plymouth, Minn., US;
Stalder, Bernhard, Dr., Niederuzwil, CH; Zünd,
Alfred, Niederuzwil, CH; Munz, Konrad, Neukirch an
der Thur, CH; Innerebner, Federice, Zürich, CH;
Feurer, Fritz, Zuzwil, CH

⑤6 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht zu ziehende Druckschriften:

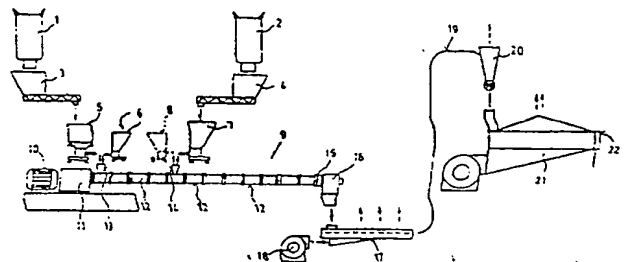
DE 44 19 786 C1
DE 43 06 014 C1
DE 37 34 987 C1
DE 35 25 982 C2
DE 23 65 149 B2

DE-AS 11 51 927
DE 40 07 601 A1
DE 36 06 122 A1
DE 34 20 944 A1
DE-OS 21 04 044
DE-OS 19 64 884
DE 80 19 031 U1
DD 2 29 072
DD 1 32 475
DD 0 99 530
DD 0 64 883
CH 4 84 740
US 38 06 289
US 20 78 100
WO 90 03 217 A1

Schneckenmaschinen, Mitteilungen der verfahrens-
technischen Versuchsgruppe der badischen Anilin-
& Soda-Fabrik Aktiengesellschaft Ludwigshafen am
Rhein, BASF, Band 1, 1960, S.39-56;

⑤4 Vorrichtung zum Homogenisieren, Mischen und/oder Granulieren von chemischen Stoffen

⑤7 Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Homogenisie-
ren, Mischen und/oder Granulieren von mindestens aus
einer Stoffkomponente bestehenden Chemikalien - insbe-
sondere Zusatzstoffen mittels eines mehrere Gehäuseab-
schnitte, mindestens einer Schnecke, einer Düsenanord-
nung und mindestens einer Schneidvorrichtung aufweisenden
Extruders.



DE 196 38 994 A 1

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Homogenisieren, Mischen und/oder Granulieren von mindestens aus einer Stoffkomponente bestehenden chemischen Stoffen mittels eines mehrere Gehäuseabschnitte, mindestens einer Schnecke, einer Düsenanordnung und mindestens einer Schneidevorrichtung aufweisenden Extruders.

Bei bestimmten Granulaten von chemischen Stoffen, insbesondere Zusatzstoffen, ist eine hohe Produktionsrate erforderlich. Da diese chemischen Stoffe häufig aus Stoffkomponenten mit unterschiedlichsten physikalischen Eigenschaften (Schmelzpunkt, Wassergehalt, Schmelzviskosität, Mischbarkeit, Adhäsionseigenschaften, etc.) bestehen, treten bei der Granulierung Schwierigkeiten auf, insbesondere wenn eine hohe Durchsatzmenge gefordert wird. Beispielsweise bilden sich im Extruder unerwünschte Ablagerungen, Verstopfungen der Düsen, die eine Granulierung erschweren oder nicht mehr ermöglichen. Darüberhinaus können die einzelnen Komponenten unterschiedliche Einziehverhalten aufweisen.

Aus der DE 38 32 006 A1 ist ein Extruder zum Granulieren einer Formmasse und Verwendung eines solchen Extruders bekannt geworden. Der Extruder ermöglicht es, eine gleichmäßige Verteilung der zu verarbeitenden Formmasse über den gesamten Querschnitt der Formgebungplatte zu schaffen.

Eine Lochplatte zur Granulierung von Kunststoffsträngen ist in der DE 39 34 592 beschrieben. Die Lochplatte ist so gestaltet, daß Ablagerungen und damit verbundene Produktverunreinigungen verhindert werden sollen.

In der DE 42 43 549 A1 ist die Herstellung verdichteter, oberflächlich klebriger Granulate sowie die zur Durchführung des Verfahrens geeignete Vorrichtung offenbart. Es sollen nach diesem Verfahren auch bei sehr hohen Durchsätzen und ohne Einschränkung des Rezepturspektrums Anbackungen und Anhaftungen der Granulate an der Innenwand des Granulierschachtes vermieden werden.

Der Erfindung liegt somit die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung der o.g. Art vorzuschlagen, welche bei möglichst hoher Durchsatzrate einerseits eine optimale Homogenisierung und Mischung der Extrudermasse und andererseits eine gleichmäßige Granulierung mit den gewünschten Eigenschaften der Granulate ermöglichen.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß der Extruder mindestens eine Öffnung zum Dosieren aufweist, daß die Extrudergehäuse- und/oder die einzelnen Düsenabschnitte thermisch entkoppelt und getrennt voneinander heiz- und/oder kühlbar sind.

Aufgrund der Tatsache, daß die verschiedenen Ausgangsstoffe unterschiedliche Temperatureigenschaften besitzen, ist es erforderlich über den ganzen Extruderprozeß ein bestimmtes Temperaturprofil einzustellen. Hierbei können hohe Temperatursprünge erforderlich sein, welche dann durch die thermischen Entkopplungen und die Möglichkeit des Heizens und/oder Kühlens der einzelnen Extrudergehäuseabschnitte erreicht werden. Oftmals wird zu Beginn des Extruderprozesses mit einer hohen Temperatur und am Extruderaustrag mit einer niedrigen Temperatur gefahren. Ebenso kann eine bestimmte Schneckenkonfiguration zu einem guten Ergebnis beitragen.

Um eine gleichmäßige Verteilung der Extrudermasse

zu erreichen, ist der Extruderstrang vor Eintritt in die Düsenanordnung ringförmig ausgebildet, wobei der Durchmesser des ringförmigen Stranges zur Düsenanordnung hin zunimmt. Hierbei herrscht vor den Düsen eine gleichmäßige Druckverteilung.

Weiterhin ist es erfindungsgemäß vorgesehen, insbesondere bei Stranggranulierung exzentrische Düsen zu verwenden.

In vorteilhafter Weise kann der in einzelne Düsenstränge aufgeteilte Extruderstrang mittels einer unmittelbar hinter der Düsenanordnung oder einer abseits vom Extruder angeordneten Schneidevorrichtung zerteilt werden.

Weitere bevorzugte Merkmale und Kombinationen davon ergeben sich aus den Unteransprüchen und der nachfolgenden Figurenbeschreibung.

Ausführungsbeispiele sind im folgenden anhand von Zeichnungen dargestellt. Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung des Extruderprozesses,

Fig. 2 eine schematische Darstellung des Extruderaufbaues,

Fig. 3 eine Düsenanordnung,

Fig. 4 eine Schnittdarstellung A-A der Fig. 3,

Fig. 5 einen Düseneinsatz,

Fig. 6 eine Schnittdarstellung des Überganges von Extruderaustrag zur Düsenanordnung,

Fig. 7 eine weitere Düsenanordnung,

Fig. 8 eine Messeranordnung der Schneidevorrichtung,

Fig. 9 eine Schnittdarstellung der Schneidevorrichtung.

Die Fig. 1 zeigt ein Beispiel einer schematischen Darstellung des erfindungsgemäßen Extruderprozesses. Die Ausgangsstoffe werden von den Vorratsbehältern 1 und 2 in Zuführeinrichtungen 3 und 4 eingebracht. Je nach den Ausgangsstoffen werden diese in mindestens einem Mischer 5 vorgemischt oder direkt in die Dosiereinrichtungen 6 und 7 eingegeben. Sollte zur besseren Prozeßführung weitere Komponenten erforderlich sein, können diese beispielsweise über eine weitere Dosiereinrichtung 8 in den Prozeß eingeführt werden.

Der Extruder 9 mit dem Antrieb 10 und dem Getriebe 11 besteht aus mehreren Extrudergehäuseabschnitten 12. Zur Eindosierung sind in einzelnen Extrudergehäuseabschnitten 12 Öffnungen 13 und 14 zur Eindosierung vorgesehen. Am Extruderaustrag ist eine Düsenanordnung 15 vorgesehen, hinter der sich eine Schneidevorrichtung 16 befindet. Das frisch granuliert Endprodukt gelangt anschließend zur Kühlung und Trocknung mittels eines Ventilators 18 auf ein Transportband 17. Zur weiteren Trocknung kann das Extrudat über eine Fördereinrichtung 19 einen Entstaubungsfilter oder Zyklon 20 in einen Trockner 21 mit anschließendem Austrag 22 geleitet werden.

In Fig. 2 ist eine mögliche Extruderstrecke dargestellt. Der Extruder 9 besteht hier aus zwölf Extrudergehäuseabschnitten 12, welche durch scheibenförmige Isolatoren 24 voneinander getrennt sind. Durch diese thermische Entkopplung ist es möglich ein genau definiertes Temperaturprofil einzustellen. Besonders vorteilhaft ist es zu Beginn des Extruderprozesses mit einer hohen Temperatur zu beginnen und am Extruderaustrag mit einer tiefen Temperatur zu fahren. Typischerweise liegen die Anfangstemperaturen des Gehäuses von 15°C bis 250°C, vorzugsweise von 100°C bis 200°C und die Temperatur am letzten Gehäuseabschnitt von -30°C bis 220°C, vorzugsweise von 20°C bis 150°C. Es ist aber

auch ein beliebiges, produktabhängiges Temperaturprofil denkbar. Die Öffnungen 13 und 14 dienen zu einer gegebenenfalls gewünschten gestaffelten Eindosierung verschiedener Stoffkomponenten. Weiterhin ist in mindestens einem Extrudergehäuseabschnitt ein Anschluß 23 für eine Vakuumpumpe vorgesehen, um überschüssige Feuchtigkeit zu entziehen.

Die Fig. 3 und 4 zeigen eine mögliche Düsenanordnung 15, wobei die Fig. 4 einen Schnitt entlang der Linie A-A der Fig. 3 darstellt. Die Düsenanordnung 15 weist eine Düsenplatte 25 mit einer Abdeckplatte 36 auf, welche mittels der Schrauben 26 am letzten Gehäuseabschnitt 43 gegebenenfalls über Zwischenstücke 44 und 47 und durch Zentrierungen 27 befestigt ist (siehe Fig. 6). In der Düsenplatte 25 sind auf zur Mitte 87 der Düsenplatte 25 konzentrischen Kreisen 28, 28' und 28'' Bohrungen 35 für die Düsen 29 angeordnet, wobei der Mittelbereich 95 der Düsenplatte 25 geschlossen ist, so daß sich die Düsenkreise 28, 28' und 28'' möglichst weit im äußeren Umfangsbereich 94 der Düsenplatte 25 befinden. Der Durchmesser 96 des äußeren Düsenkreises 28 ist hier größer als der Durchmesser 97 des freien Querschnittes am Extruderausgang (siehe Fig. 6). Weiterhin ist vorgesehen die Düsen 29 zu kühlen und/oder zu heizen. Hierfür sind beidseitig der Bohrungen 35 für die Düsen 29 Kühl- und Heizkanäle 30 ausgebildet. Die Kanäle 30 bilden zusammen mit den Zu- und Ablaufleitungen 31, 32, 33 und 34 zwei Kreisläufe 88 und 89. Mit dieser Anordnung ist eine optimale Temperaturverteilung auf der Düsenplatte gewährleistet.

Die eigentliche Düse 29 zeigt in einem Schnitt die Fig. 5. Die Formgebung der Düse bezweckt, daß nur die Oberfläche der Düsenlöcher 38 und 41 gekühlt oder geheizt wird und nicht der ganze Düsenkörper. Die Düse 29 ist an der Außenfläche 37 zylindrisch mit einer stufenförmigen Verengung 40 geformt. Am Übergang zur Verengung 40 ist eine Abschrägung 39 angebracht. Der Düseneingang 42 ist an der Innenfläche 38 trichterförmig ausgebildet und der Düsenausgang 41 zylindrisch. Bei dem Verfahren ist die Einstellung der Düsens-temperatur von erheblicher Bedeutung. Sie beträgt 120°C bis 210°C, vorzugsweise 180°C bis 200°C.

Die Fig. 6 zeigt den Übergang vom Extruder 9 zur Düsenanordnung 15. Zwischen der Düsenanordnung 15 und dem letzten Extrudergehäuseabschnitt 43 befindet sich ein Ausgleichsstück 44 und ein Zwischenstück 47. Die beiden Extruderschnecken 45 und 46 sind angedeutet. Das Zwischenstück 47 weist zwei trichterförmige Bereiche 51 und 52 auf, wobei der Bereich 51 mit seinem größeren Querschnitt zum Extruder und der Bereich 52 mit seinem größeren Querschnitt zur Düsenanordnung weist. Der maximale Durchmesser der Öffnung 49 des Bereiches 51 ist gleich groß wie der Durchmesser 97 des freien Extruderquerschnittes 48. Der maximale Durchmesser der Öffnung 50 des Bereiches 52 ist gleich groß wie der Durchmesser 96 des äußeren Düsenkreises 28, der wiederum größer ist als der Durchmesser 97 des freien Extruderquerschnittes 48. Im Mittelbereich 95 der Düsenanordnung 15 und im Bereich 52 ist ein Staukörper 53 angebracht. Der Staukörper 53 in Verbindung mit dem Zwischenstück 47 erzeugt eine ringförmige Öffnung 54. Dieser ringförmige, Widerstand bildende Durchlaß 55 sorgt für eine gleichmäßige Verteilung der Extrudermasse am Umfang der Düsenanordnung 15. Die Konturen der trichterförmigen Bereiche ist entsprechend den Stromlinien der Extrudermasse ausgebildet, um Totzonen in Ecken zu vermeiden. Darüberhinaus ist die Geometrie des Zwischenstückes, insbesondere des

Bereiches 51, so gewählt, daß sich auf allen Düsen 29 ein gleicher Druck einstellt. Alle Bauteile 43, 44, 47, 53, und 15 können voneinander thermisch entkoppelt sein. In der Fig. 6 sind scheibenförmige Isolatoren 56 und 56' zwischen der Düsenanordnung 15 und dem Zwischenstück 47 und zwischen der Düsenanordnung 15 und dem Staukörper 53 gezeigt. Ferner kann das Zwischenstück 47 mittels eines Kreislaufes aus der Zu- 57, Ableitung 58 und Kanal 59 gekühlt oder geheizt werden.

Eine weitere Düsenanordnung 86 zeigt die Fig. 7. Sie besteht aus zwei Düsenplatten 61 und 62, die wiederum durch einen scheibenförmigen Isolator 60 thermisch entkoppelt werden können. Auch sind in beiden Düsenplatten Kanäle 71, 72, 73 und 74 und Leitungen 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69 und 70 für Kreisläufe 90, 91, 92 und 93 zur Heizung oder Kühlung vorgesehen. In Düsenbohrungen 75 sind die Düsenansätze 76 gezeigt. Die zum Extruder weisende Düsenplatte 61 weist zylindrische Bohrungen 77 auf. Diese Düsenanordnung 86 dient insbesondere dazu, ein am Extruderausgang fast flüssiges Produkt hinter der Düsenanordnung granulierungsfähig zu machen.

Die Fig. 8 und 9 zeigen die Schneidevorrichtung 16. Sie weist einen Messerkopf 79, Messerhalter 80 und Messerklingen 81 auf. Die Messerhalter 80 werden beispielsweise mittels Schrauben 83 am Messerkopf gehalten, die wiederum die Messerklingen 81 mit Schrauben 84 tragen. Die Messer können strahlenförmig radial nach außen weisen. Oder sie bilden, wie in der Figur dargestellt mit den gedachten Radien 82 einen bestimmten Winkel 99, wobei der Winkel 99 so gewählt ist, daß sich eine optimale Anzahl von Messern ergibt. Im Messerkopf 79 können Mittel zur Heizung und Kühlung vorhanden sein. Dies kann induktiv, durch Anblasen, durch Kreisläufe mittels Kühl- oder Heizmedien oder durch Heizpatronen 85 geschehen.

Weiterhin kann am Extruderausgang eine Sprühhvorrichtung vorgesehen sein, die das austretende heiße Produkt mit Wasser besprüht, wobei die Verdampfungswärme zur Abkühlung des Produktes ausgenutzt wird. Die Sprühhvorrichtung ist in der Zeichnung nicht dargestellt.

Die mit der Erfindung verbundenen Vorteile liegen insbesondere darin, Extrudermassen aus klebrigen, klumpenbildenden Ausgangsprodukten zu homogenisieren, mischen und granulierungsfähig zumachen, wobei die Granulate möglichst gleichmäßig ausgebildet sind. Das Verfahren eignet sich insbesondere bei Mehrkomponentenstoffen mit unterschiedlichsten physikalischen Eigenschaften.

Bezugszeichenliste

- 1 Vorratsbehälter
- 2 Vorratsbehälter
- 3 Zuführeinrichtung
- 4 Zuführeinrichtung
- 5 Mischer
- 6 Dosiereinrichtung
- 7 Dosiereinrichtung
- 8 Dosiereinrichtung
- 9 Extruder
- 10 Antrieb
- 11 Getriebe
- 12 Extrudergehäuseabschnitt
- 13 Öffnungen
- 14 Öffnungen
- 15 Düsenanordnung

16 Schneidevorrichtung
 17 Transportband
 18 Ventilator
 19 Fördereinrichtung
 20 Filter
 21 Trocknung
 22 Austrag
 23 Anschluß für Vakuumpumpe
 24 Isolatoren
 25 Düsenplatte
 26 Schrauben
 27 Zentrierungen
 28, 28', 28'' Düsenkreise
 29 Düsen
 30 Kühl- oder Heizkanäle
 31 Leitung
 32 Leitung
 33 Leitung
 34 Leitung
 35 Bohrungen
 36 Abdeckplatte
 37 Außenfläche
 38 Innenfläche
 39 Abschrägung
 40 Verengung
 41 Düsenausgang
 42 Düseneingang
 43 Extrudergehäuseabschnitt
 44 Ausgleichsstück
 45 Extruderschnecke
 46 Extruderschnecke
 47 Zwischenstück
 48 freier Extruderquerschnitt
 49 freier Querschnitt
 50 freier Querschnitt
 51 trichterförmiger Bereich
 52 trichterförmiger Bereich
 53 Staukörper
 54 Öffnung
 55 ringförmiger Durchlaß
 56, 56' Isolator
 57 Leitung
 58 Leitung
 59 Kanal
 60 Isolator
 61 Düsenplatte
 62 Düsenplatte
 63 Leitung
 64 Leitung
 65 Leitung
 66 Leitung
 67 Leitung
 68 Leitung
 69 Leitung
 70 Leitung
 71 Kanäle
 72 Kanäle
 73 Kanäle
 74 Kanäle
 75 Düsenbohrung
 76 Düseneinsatz
 77 Bohrung
 79 Messerkopf
 80 Messerhalter
 81 Messerklinge
 82 Radius
 83 Schrauben
 84 Schrauben

85 Heizpatronen
 86 Düsenanordnung
 87 Extruderachse, Mitte
 88 Kreislauf
 89 Kreislauf
 90 Kreislauf
 91 Kreislauf
 92 Kreislauf
 93 Kreislauf
 94 Umfangsbereich
 95 Mittelbereich
 96 Durchmesser des äußeren Düsenkreises
 97 Durchmesser des freien Extruderquerschnittes
 99 Winkel

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Homogenisieren, Mischen und/oder Granulieren von mindestens aus einer Stoffkomponente bestehenden chemischen Stoffe mittels eines mehrere Gehäuseabschnitte, mindestens einer Schnecke, einer Düsenanordnung und mindestens einer Schneidevorrichtung aufweisenden Extruders **dadurch gekennzeichnet**, daß der Extruder (9) mindestens eine Öffnung (13, 14) zum Dosieren aufweist, daß die Extrudergehäuse- und/oder Düsenabschnitte (12, 43, 25, 36, 44, 47) thermisch entkoppelt und getrennt voneinander heiz- und/oder kühlbar sind.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Extruderschnecke(n) (45, 46) entsprechend den Extrudergehäuseabschnitten (12, 43) thermisch entkoppelt sind.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens ein Gehäuseabschnitt (12, 43) des Extruders (9) evakuierbar ist.
4. Vorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 1, 2 oder 3 dadurch gekennzeichnet, daß die Düsenanordnung (15, 86) mehrere in Bohrungen (35, 75) angeordnete Düsen (29, 76) aufweist, wobei die einzelnen Bohrungen (35, 75) auf mindestens einem zur Extruderachse (86) konzentrischen Kreis (28, 28', 28'') vorgesehen sind.
5. Vorrichtung nach mindestens einem der vorherigen Vorrichtungsansprüche dadurch gekennzeichnet, daß die Innenflächen (38) der Düsen (29, 76) im wesentlichen trichterförmig und die Außenflächen (37) im wesentlichen zylindrisch sind.
6. Vorrichtung nach mindestens einem der vorherigen Vorrichtungsansprüche dadurch gekennzeichnet, daß die Düsenanordnung (15, 86) Mittel zur Heizung und/oder Kühlung der Düsen (29, 76) aufweist.
7. Vorrichtung nach mindestens einem der vorherigen Vorrichtungsansprüche dadurch gekennzeichnet, daß beidseitig der um die Extruderachse (86) auf konzentrischen Kreisen (28, 28', 28'') angeordneten Düsen (29, 76) Heiz-/Kühlmittel führende Kanäle (30, 71) vorgesehen und zur Bildung mindestens eines Kreislaufes (88, 89, 90, 91, 92, 93) entsprechend verbunden sind.
8. Vorrichtung nach mindestens einem der vorherigen Vorrichtungsansprüche dadurch gekennzeichnet, daß die Düsenanordnung (15, 86) vom letzten Extrudergehäuseabschnitt (43) thermisch entkoppelt ist.
9. Vorrichtung nach mindestens einem der vorherigen Vorrichtungsansprüche dadurch gekennzeichnet,

net, daß die Düsenanordnung (15, 86) nur im Umfangsbereich (94) auf zur Extruderachse (87) konzentrischen Kreisen (28, 28', 28'') angeordnete Düsen (29, 76) aufweist, wobei im Mittelbereich (95) der Düsenanordnung (15, 86) ein zum Extruder (9) 5 gerichteter Staukörper (53) vorgesehen ist.

10. Vorrichtung nach mindestens einem der vorherigen Vorrichtungsansprüche dadurch gekennzeichnet, daß der Staukörper (53) von der Düsenanordnung (15, 86) thermisch entkoppelt ist. 10

11. Vorrichtung nach mindestens einem der vorherigen Vorrichtungsansprüche dadurch gekennzeichnet, daß der Durchmesser (96) des äußeren Düsenkreises (28) größer als der Durchmesser (97) des freien Querschnittes (48) des letzten Extruder- 15 gehäuseabschnittes (43) ist.

12. Vorrichtung nach mindestens einem der vorherigen Vorrichtungsansprüche dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem Extruderausgang (43) und der Düsenanordnung (15, 86) ein Zwischenstück (47) angeordnet ist, dessen freier Querschnitt (49) vom freien Querschnitt (48) des Extruderausgangs (43) zunächst abnimmt und dann wieder bis zum größten freien Querschnitt (50) der Düsenanordnung (15, 86) zunimmt, so daß sich nahezu zwei 25 trichterförmige Bereiche (51, 52) ergeben, wobei in dem zur Düsenanordnung (15, 86) weisenden Bereich (52) der Staukörper (53) vorgesehen ist und der Staukörper (53) mit der engsten Öffnung (54) des Zwischenstückes (47) einen ringförmigen 30 Durchlaß (55) für die Extrudermasse bildet.

13. Vorrichtung nach mindestens einem der vorherigen Vorrichtungsansprüche dadurch gekennzeichnet, daß die Düsenanordnung (15, 86) zwei thermisch entkoppelte Düsenplatten (61, 62) auf- 35 weist, wobei beide Düsenplatten heiz- und/oder kühlbar sind.

14. Vorrichtung nach mindestens einem der vorherigen Vorrichtungsansprüche dadurch gekennzeichnet, daß die Schneidevorrichtung (16) einen 40 Messerkopf (79), mindestens einen Messerhalter (80) mit einer Messerklinge (81) aufweist, wobei die einzelnen Messerhalter (80) mit den Messerklingen (81) am Umfang des Messerkopfes (79) angeordnet sind und in Richtung oder unter einem bestimmten 45 Winkel (99) zum Radius (82) des Messerkopfes (79) strahlenförmig nach außen weisen.

15. Vorrichtung nach mindestens einem der vorherigen Vorrichtungsansprüche dadurch gekennzeichnet, daß die Messerhalter (80) und/oder Mes- 50 serklingen (81) Mittel zur Heizung und/oder Kühlung aufweisen.

Hierzu 5 Seite(n) Zeichnungen

55

60

65

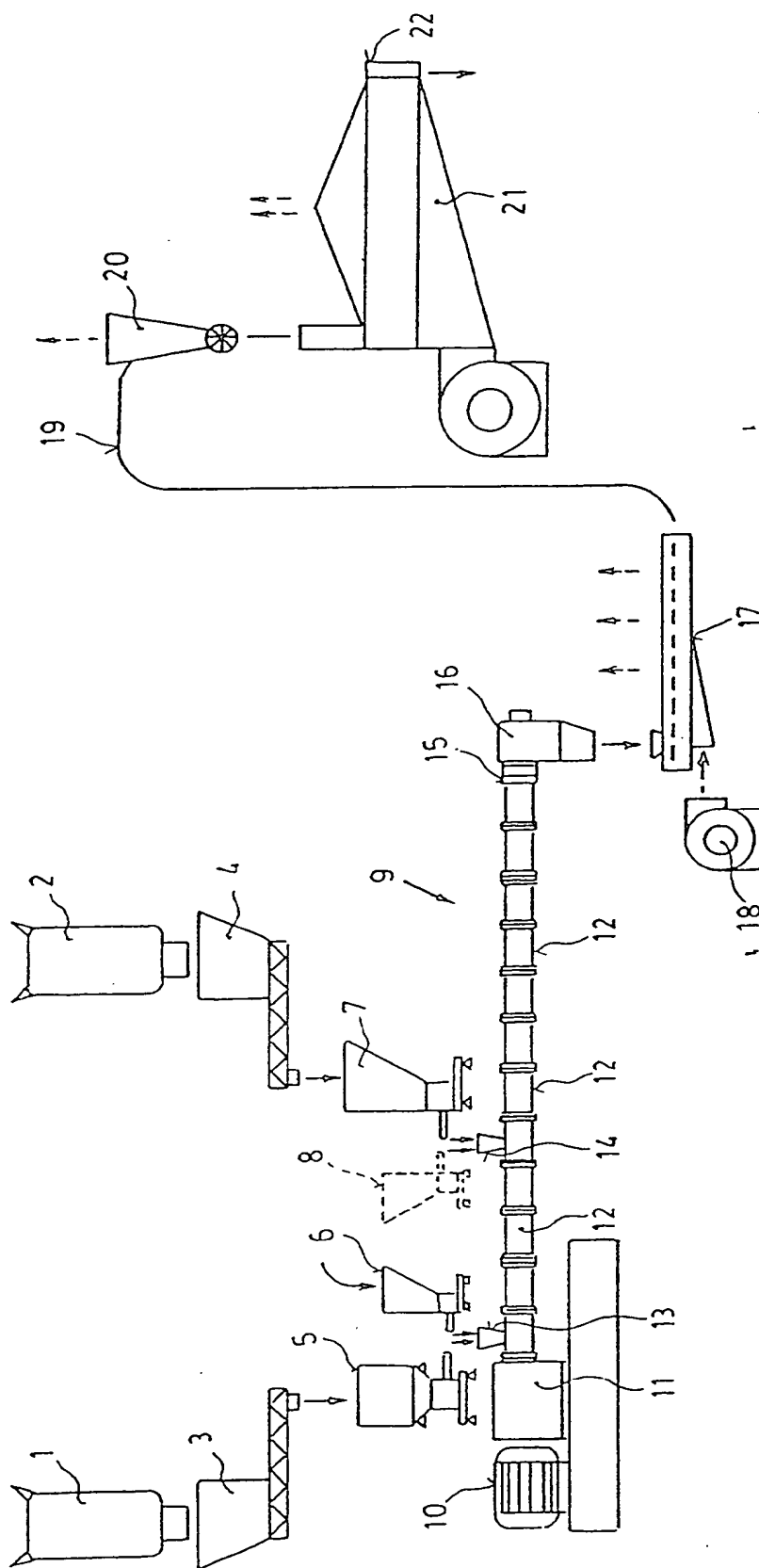


Fig. 1

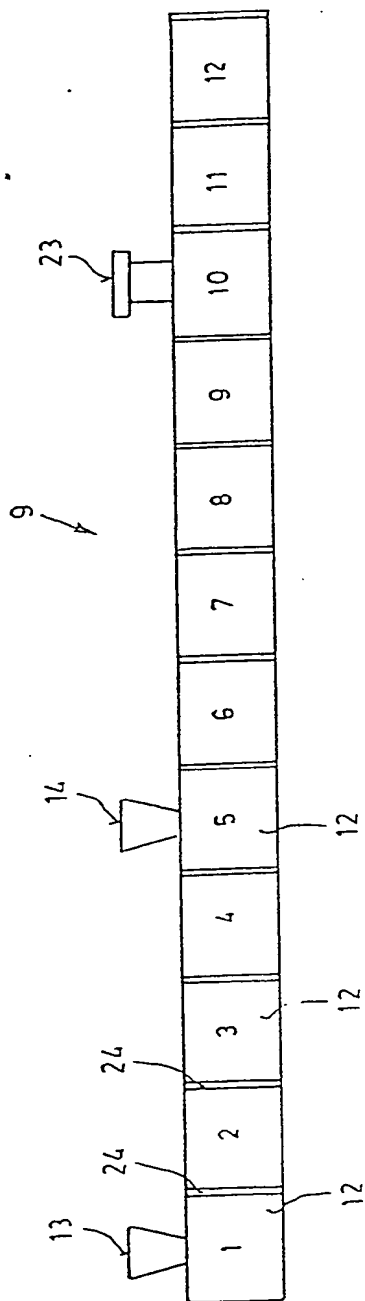


Fig. 2

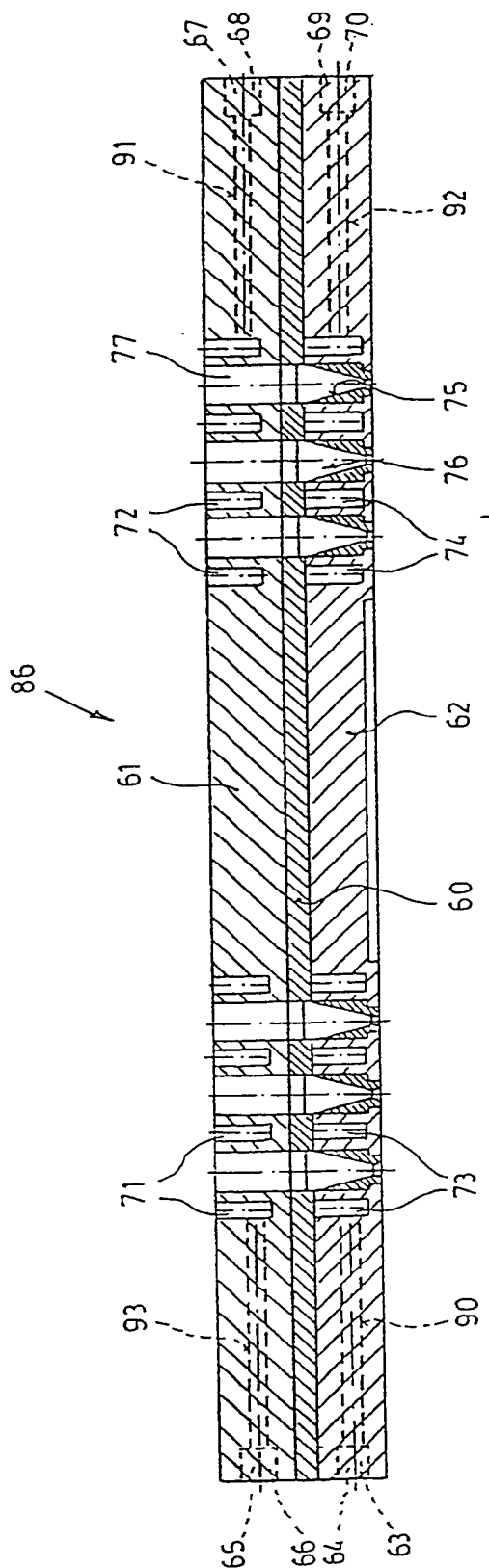


Fig. 7

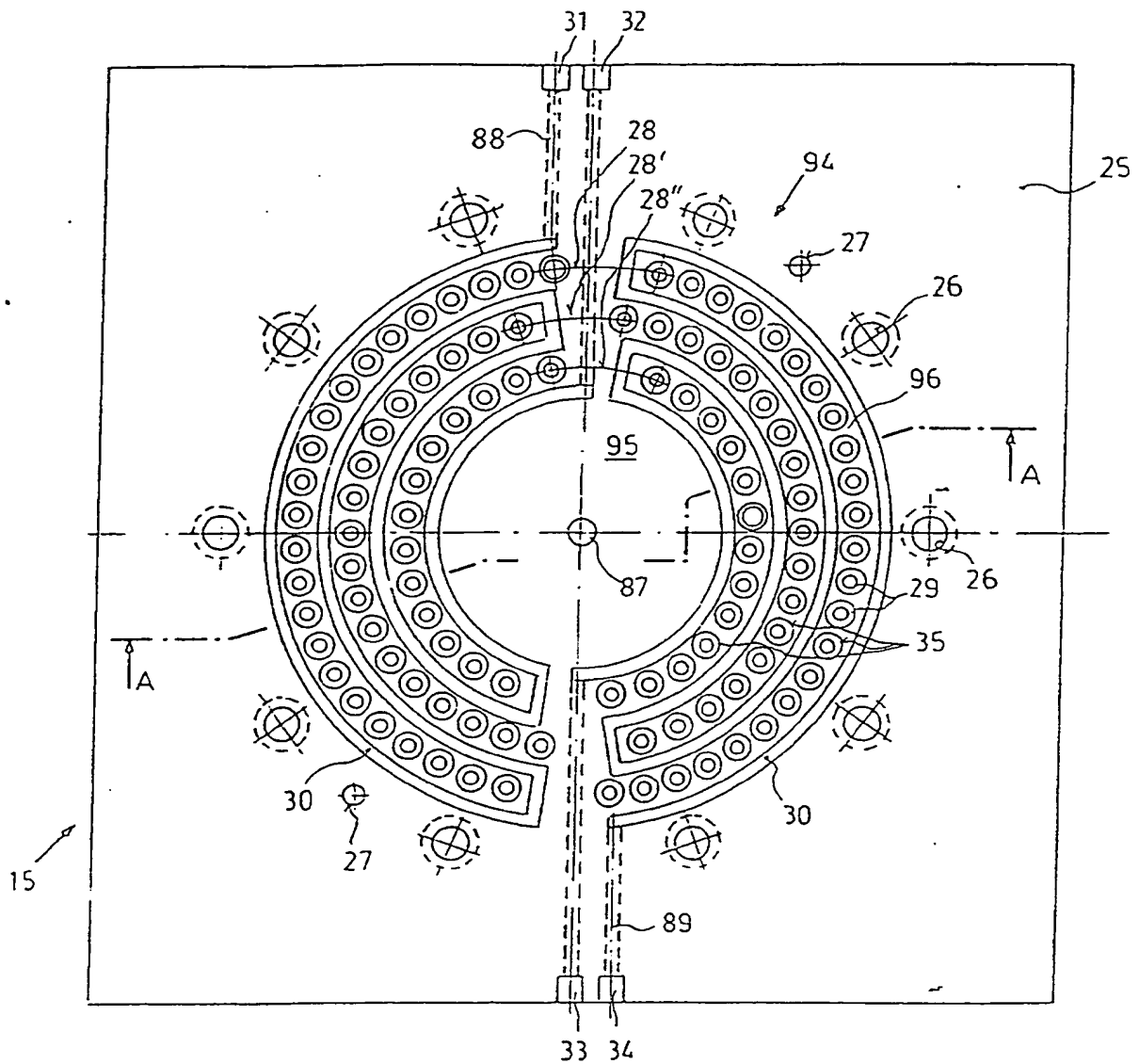


Fig. 3

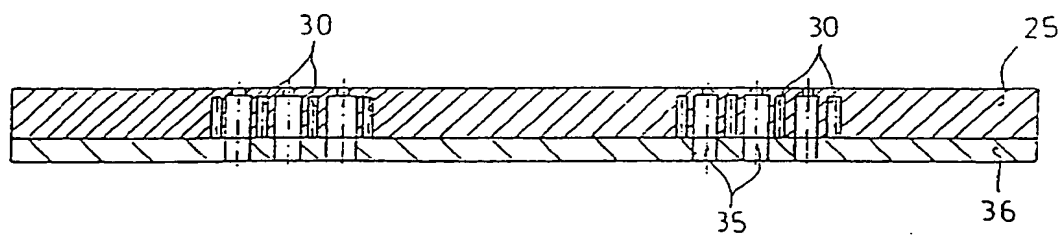


Fig. 4

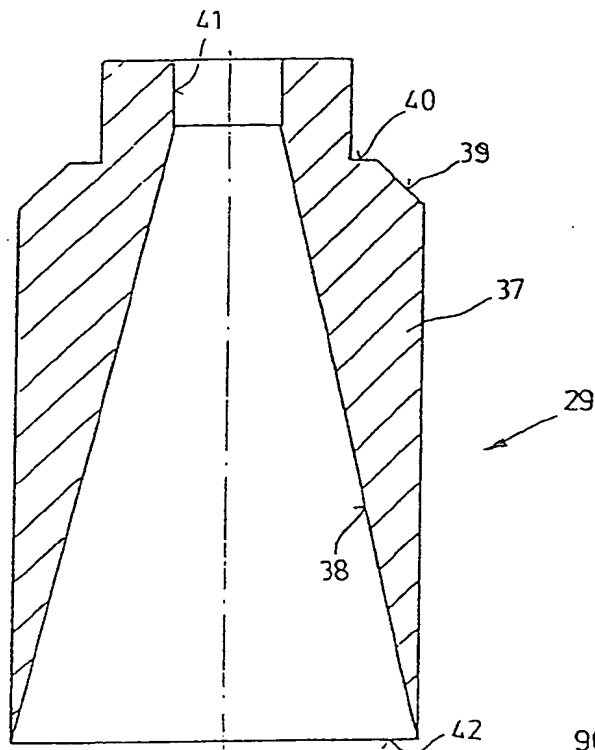


Fig. 5

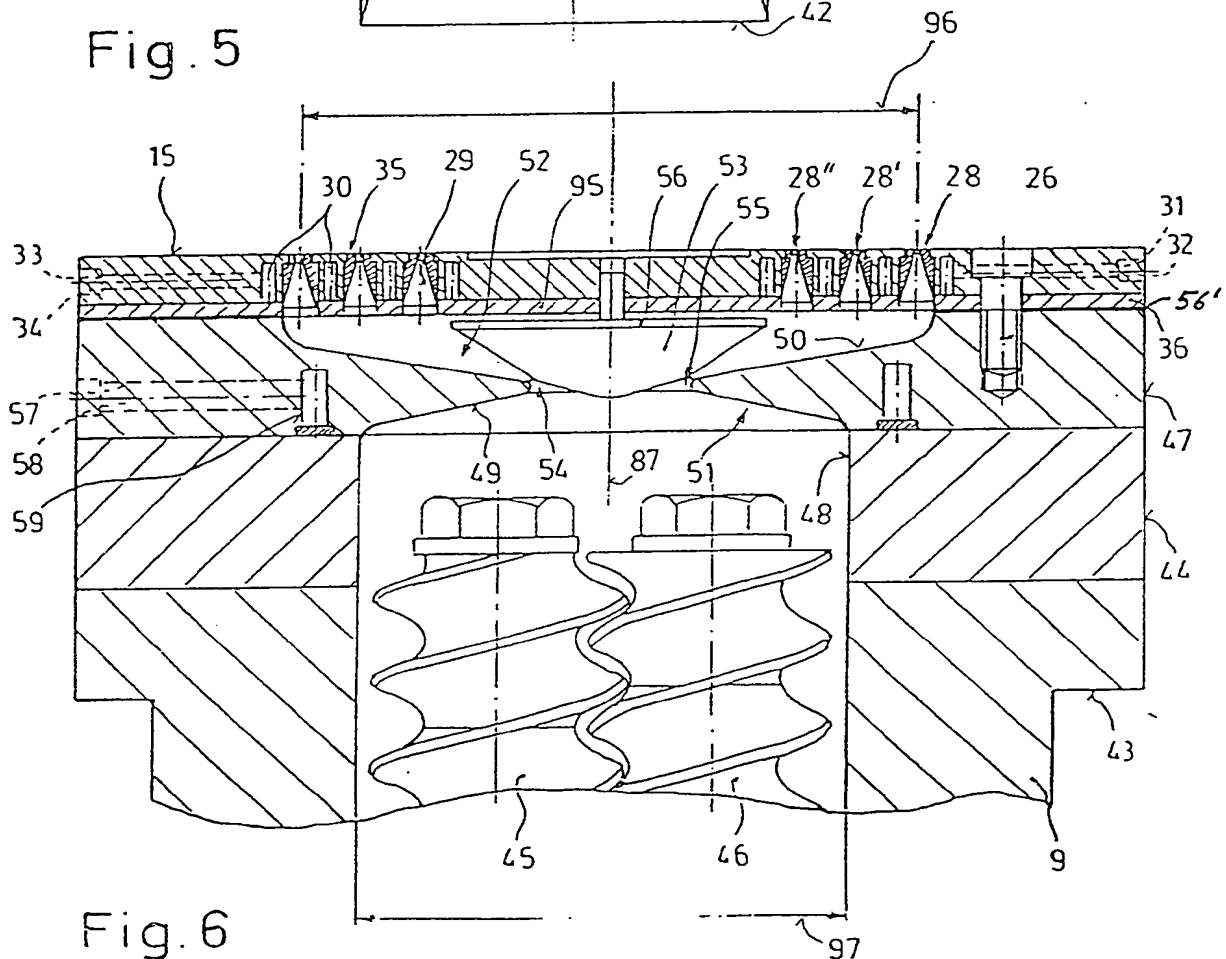


Fig. 6

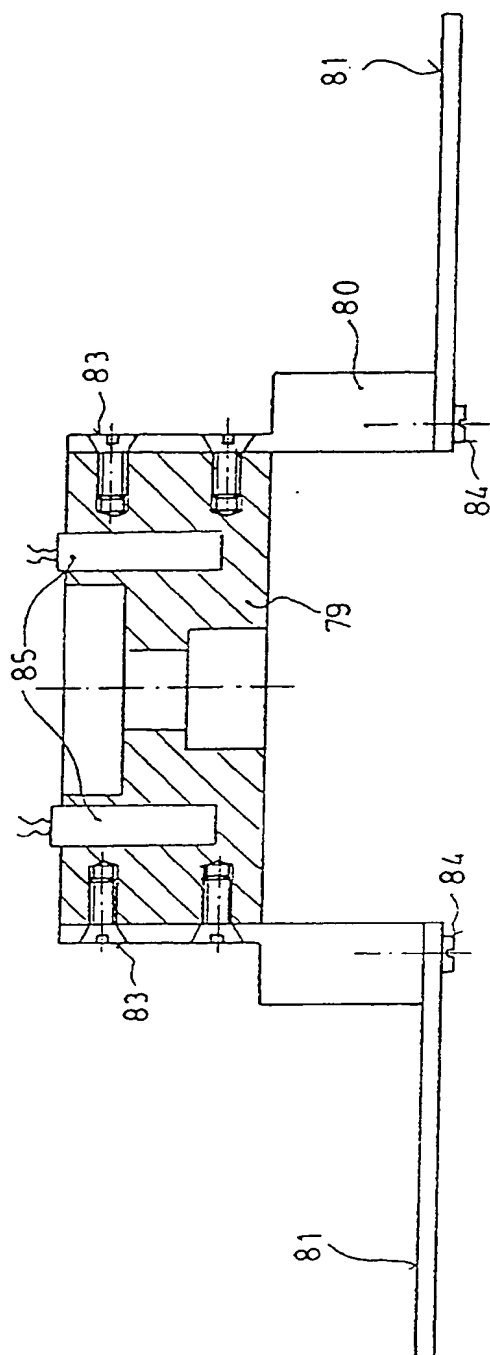


Fig. 9

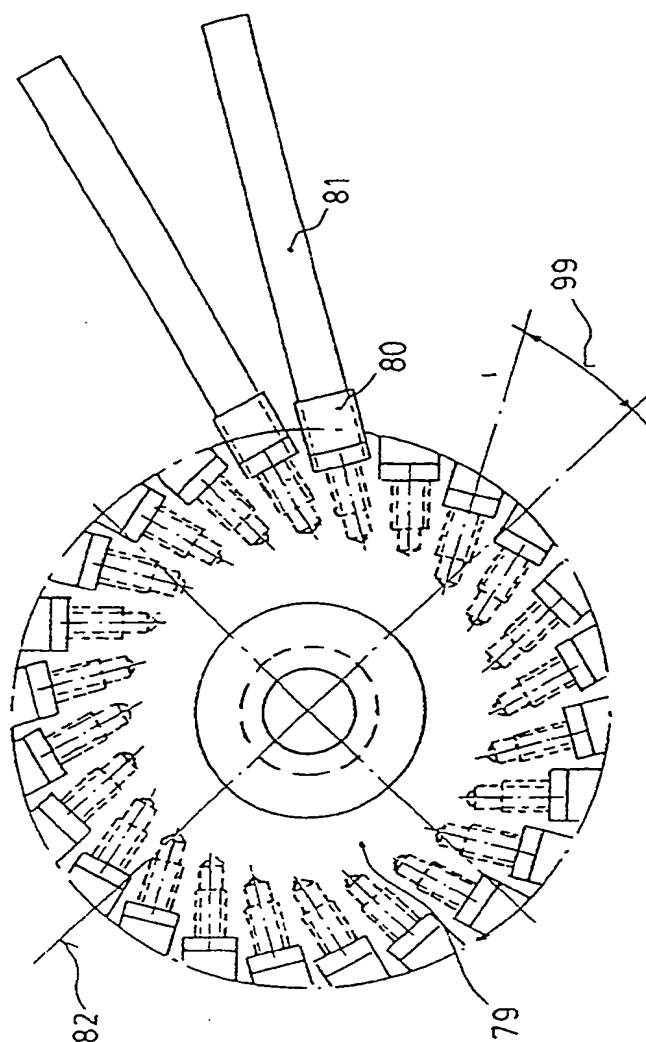


Fig. 8